

01.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 0 1 0 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 1 0 1 0 5]

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

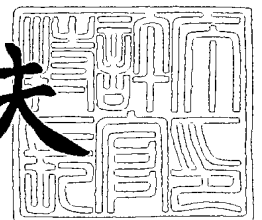
出 願 人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 TKL03024
【提出日】 平成15年12月 9日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 篠塚 真一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 和田 栄希
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 山下 剛秀
【特許出願人】
 【識別番号】 000219967
 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100096389
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金本 哲男
 【電話番号】 03-3226-6631
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095957
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 亀谷 美明
 【電話番号】 03-5919-3808
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101557
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 萩原 康司
 【電話番号】 03-3226-6631
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 040235
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9602173

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板を搬入出する搬入出部と、基板の処理を行う処理部と、基板の検査を行う検査部を有し、これらの部の間で基板を搬送できるように構成された基板処理装置を制御する方法であって、

前記搬入出部に搬入された基板を前記処理部に搬送して処理する基板の処理フローと、前記搬入出部に搬入された基板を前記検査部に搬送して検査する基板の検査フローとを独立に実行することを特徴とする、基板処理装置の制御方法。

【請求項 2】

前記基板の処理フローの終了した基板を前記搬入出部に戻し、前記検査部で他の基板の検査が行われていないときに、前記搬入出部の基板に対して前記基板の検査フローを実行することを特徴とする、請求項 1 に記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 3】

前記基板の処理フローの終了した基板に対する検査が前記検査部で行われていないときに、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部の基板に対して前記基板の検査フローを実行することを特徴とする、請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 4】

前記基板の処理フローと前記基板の検査フローを、基板のロット単位で実行し、

前記基板の処理フローの終了したロットに対して前記基板の検査フローを実行し、

当該ロットに対する前記基板の検査フローの実行期間と重ならないように、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部のロットに対して前記基板の検査フローを実行することを特徴とする、請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 5】

前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローを、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることを特徴とする、請求項 4 に記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 6】

前記外部のロットに対する前記基板の検査フローを、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることを特徴とする、請求項 4 に記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 7】

前記検査部に設けられた複数の検査ユニットから所定の検査ユニットを選択して、当該選択された検査ユニットにおける前記基板の検査フローを基板に対して実行することを特徴とする、請求項 1, 2, 3, 4, 5 又は 6 のいずれかに記載の基板処理装置の制御方法。

【請求項 8】

基板を搬入出する搬入出部と、基板の処理を行う処理部と、基板の検査を行う検査部とを有し、これらの部の間で基板を搬送できるように構成された基板処理装置であって、

前記搬入出部に搬入された基板を前記処理部に搬送して処理する基板の処理フローと、前記搬入出部に搬入された基板を前記検査部に搬送して検査する基板の検査フローとを独立に実行可能な制御部を有することを特徴とする、基板処理装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した基板を前記搬入出部に戻し、前記検査部で他の基板の検査が行われていないときに、前記搬入出部の基板に対して前記基板の検査フローを実行できることを特徴とする、請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した基板の検査が前記検査部で行われていないときに、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部の基板に対して前記基板の検査フローを実行できることを特徴とする、請求項 8 又は 9 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 1】

前記制御部は、前記基板の処理フローと前記基板の検査フローを、基板のロット単位で実行でき、さらに、前記基板の処理フローの終了したロットに対して前記基板の検査フローの実行でき、当該ロットに対する前記基板の検査フローの実行期間と重ならないように、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部のロットに対して前記基板の検査フローを実行できることを特徴とする、請求項 8 又は 9 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローを、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることができることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローを、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることができることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する基板の検査フローと前記外部のロットに対する基板の検査フローとのいずれを優先させるかを切り換えることができることを特徴とする、請求項 1 1、1 2 又は 1 3 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 5】

前記検査部には、複数の検査ユニットが設けられ、

前記制御部は、前記複数の検査ユニットから所定の検査ユニットを選択して、当該選択された検査ユニットにおける前記基板の検査フローを基板に対して実行できることを特徴とする、請求項 8、9、10、11、12、13 又は 14 のいずれかに記載の基板処理装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置の制御方法及び基板処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板処理装置の制御方法及び基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば半導体デバイスの製造プロセスにおける基板のフォトリソグラフィ工程は、通常、塗布現像処理装置を用いて行われている。塗布現像処理装置は、本体内に、基板を搬入出するローダ・アンローダ部と、レジスト塗布処理、現像処理、熱処理等の一連の複数の処理が行われる処理部と、当該装置に隣接して設けられた露光装置に対して基板の受け渡しを行うインターフェイス部を備え、これらの各部には、各部内又は隣接する部間で基板を搬送する搬送ユニットが備えられている。

【0003】

また、近年では、塗布現像処理装置内に処理後の基板の膜厚、線幅等を検査する検査部を備えているものが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。この塗布現像処理装置によれば、処理後の基板を直ちに検査し、基板処理の不具合等を早期に検出することができる。

【0004】

従来より、塗布現像処理装置で実行される基板処理のフローは、例えば塗布現像処理装置内の制御部で実行されている。上述の検査部のない従来の塗布現像処理装置の制御部には、ローダ・アンローダ部から搬入された基板を処理部に搬送して処理し、処理の終了した基板をローダ・アンローダ部に戻すようなフローが設定されていた。上述の検査部を備えた塗布現像処理装置の制御部には、従来のフローに検査部における検査フローを組み込んだもの、つまり、ローダ・アンローダ部から搬入された基板を処理部に搬送して処理し、処理の終了した基板の中から選択された基板を検査部において検査し、その後、総ての基板をローダ・アンローダ部に戻すように設定されていた。このため、当該塗布現像処理装置で処理される基板は、ローダ・アンローダ部に搬入されると、必ず処理部に搬送されて処理され、その後選択的に検査部で検査されていた。

【0005】

ところで、塗布現像処理装置の立ち上げ時には、処理部における各処理ユニットの各種設定等を調整する調整作業や、検査部の精度等を評価する評価作業を行う必要がある。この処理部の調整作業や検査部の評価作業は、外的要因を排除するためそれぞれ単独で行う必要がある。しかしながら、上述の検査部を備えた塗布現像処理装置においては、基板処理のフローを実行すると、必ず処理部を通過し基板に外乱が加わるため、フローの実行によって検査部の評価作業を行うことはできなかった。このため、検査部の評価作業をする場合、前記検査部に対し基板を直接搬入出する機構を備えた専用の評価ユニットを検査部に別途隣接させ、当該評価ユニットから検査部に対して基板を搬入出することによって行われていた。それ故、塗布現像処理装置の立ち上げ作業には、専用の評価ユニットが必要であり、例えば基板の製造メーカーにとっては、評価ユニットの購入や維持などにかかるコストが負担になり、装置メーカー及び検査器メーカーにとっては、評価ユニットの開発コストや開発労力が負担になっていた。

【0006】

また、専用の評価ユニットを用いて検査部の評価作業を行っている際には、当然、実際に基板を流して行われる処理部の調整作業は行うことができない。このように、検査部の評価作業と処理部の調査作業とを同時期に行うことができず、塗布現像処理装置の立ち上げに、多大な時間を要していた。

【0007】

さらに、塗布現像処理装置で基板処理が行われている時には、所定枚数に一枚の割合で基板の検査が行われることが多く、検査部が空の状態になっている場合が多い。そのため

、検査部の稼働率を向上し、検査部を効率的に利用することが望まれている。

【0008】

【特許文献1】特開2000-223401号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、検査部を備えた塗布現像処理装置などの基板処理装置において、装置立ち上げのために要する時間を短縮し、コストを低減し、さらに検査部の稼働率を向上できる基板処理装置の制御方法及び基板処理装置を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明は、基板を搬入出する搬入出部と、基板の処理を行う処理部と、基板の検査を行う検査部を有し、これらの部の間で基板を搬送できるように構成された基板処理装置を制御する方法であって、前記搬入出部に搬入された基板を前記処理部に搬送して処理する基板の処理フローと、前記搬入出部に搬入された基板を前記検査部に搬送して検査する基板の検査フローとを独立に実行することを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、基板の処理フローと検査フローを独立に実行するので、例えば基板処理装置の立ち上げ時に、基板の検査フローを実行し、搬入出部に搬入された例えば評価用の基板を直接検査部に送って検査を実行することができる。この検査の結果に基づいて検査部の評価を行うことができるので、従来の専用の評価ユニットが必要なくなり、この評価ユニットに関する費用を削減できる。また、基板の検査フローと処理フローを同時に行い、検査部の評価作業と処理部の調整作業を同時進行で行うことができるので、基板処理装置の立ち上げにかかる時間を短縮できる。また、基板処理装置の検査部のみを単独で利用できるで、空いている検査部を活用して検査部の稼働率を向上させることができる。

【0012】

前記基板の処理フローの終了した基板を前記搬入出部に戻し、前記検査部で他の基板の検査が行われていないときに、前記基板に対して前記基板の検査フローを実行するようにしてもよい。かかる場合、基板の処理フローが終了した基板が搬入出部に戻されるので、例えば検査部などに基板を待機させておくためのバッファ等を設ける必要がない。この結果、検査部のフットプリントを低減でき、装置全体の小型化が図られる。

【0013】

前記基板の処理フローの終了した基板の検査が前記検査部で行われていないときに、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部の基板に対して前記基板の検査フローを実行するようにしてもよい。この外部の基板は、検査目的のためだけに基板処理装置の搬入出部に搬入されたものであって、例えば他の処理装置で既に処理が施されているものである。かかる場合、例えば他の処理装置で処理された基板の検査を行うことができるので、例えば基板製造が行われる工場全体の検査ユニットの台数を減らしてコストの削減を図ることができる。また、検査部の稼働率が上げて、工場全体の処理効率を向上することができる。

【0014】

前記基板の処理フローと前記基板の検査フローを、基板のロット単位で実行し、前記基板の処理フローの終了したロットに対して前記基板の検査フローの実行し、当該ロットに対する前記基板の検査フローの実行期間と重ならないように、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部のロットに対して前記基板の検査フローを実行するようにしてもよい。また、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローを、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させてもよい。かかる場合、この基板処理装置で処理されたロットの検査を優先するので、基板処理装置内の基板の流れが滞ることがなく、外部からのロットを検査する場合であっても基板処理装置

の処理効率を維持できる。なお、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローを、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させるようにしてもよい。

【0015】

前記検査部に設けられた複数の検査ユニットから所定の検査ユニットを選択して、当該選択された検査ユニットにおける前記基板の検査フローを基板に対して実行するようにしてもよい。かかる場合、例えば基板毎或いはロット毎に必要な検査を自由に選択して行うことができる。

【0016】

本発明は、基板を搬入出する搬入出部と、基板の処理を行う処理部と、基板の検査を行う検査部と有し、これらの部の間で基板を搬送できるように構成された基板処理装置であって、前記搬入出部に搬入された基板を前記処理部に搬送して処理する基板の処理フローと、前記搬入出部に搬入された基板を前記検査部に搬送して検査する基板の検査フローとを独立に実行可能な制御部を有することを特徴とする。

【0017】

本発明によれば、基板の処理フローと検査フローを独立に実行できるので、例えば基板処理装置の立ち上げ時に、基板の検査フローを実行し、搬入出部に搬入された例えば評価用の基板を直接検査部に送って検査を実行することができる。この検査の結果に基づいて検査部の評価を行うことができるので、従来の専用の評価ユニットが必要なくなり、この評価ユニットに関する費用を削減できる。また、基板の検査フローと処理フローを同時に実行し、検査部の評価作業と処理部の調整作業を同時進行で行うことができるので、基板処理装置の立ち上げにかかる時間を短縮できる。また、基板処理装置の検査部のみを単独で使用できるので、空いている検査部を活用して検査部の稼働率を向上させることができる。

【0018】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した基板を前記搬入出部に戻し、前記検査部で他の基板の検査が行われていないときに、前記搬入出部の基板に対して前記基板の検査フローを実行できるようにしてもよい。かかる場合、基板の処理フローが終了した基板が搬入出部に戻されるので、例えば検査部などに基板を待機させておくためのバッファ等を設ける必要がなく、検査部のフットプリントを低減し装置全体の小型化が図られる。

【0019】

前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した基板の検査が前記検査部で行われていないときに、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部の基板に対して前記基板の検査フローを実行できてもよい。かかる場合、外部の基板に対して基板の検査フローを実行することによって、検査部の稼働率を向上することができる。

【0020】

前記制御部は、前記基板の処理フローと前記基板の検査フローを、基板のロット単位で実行でき、前記基板の処理フローの終了したロットに対して前記基板の検査フローを実行でき、当該ロットに対する前記基板の検査フローの実行期間と重ならないように、基板処理装置の外部から前記搬入出部に搬入された外部のロットに対して前記基板の検査フローを実行できるようにしてもよい。また、前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローを、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることができる。かかる場合、この基板処理装置内で処理された基板の検査が優先されるので、基板処理装置内の基板の流れが滞ることなく、たとえ外部の基板を検査しても、この基板処理装置の処理効率を維持できる。

【0021】

前記制御部は、前記外部のロットに対する前記基板の検査フローを、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローよりも優先させることができる。また、前記制御部は、前記基板の処理フローの終了した前記ロットに対する前記基板の検査フローと前記外部のロットに対する基板の検査フローとのいずれを優先させる

かを切り換えることができてもよい。

【0022】

前記検査部には、複数の検査ユニットが設けられ、前記制御部は、前記複数の検査ユニットから所定の検査ユニットを選択して、当該選択された検査ユニットにおける前記基板の検査フローを基板に対して実行できるものであってもよい。かかる場合、例えば基板毎或いはロット毎に必要な検査を自由に選択して行うことができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、検査部を備えた基板処理装置において、立ち上げ作業にかかる時間を短縮し、費用を低減し、さらに検査部の稼働率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、基板としてのウェハのフォトリソグラフィ工程が行われる塗布現像処理装置1の構成の概略を示す平面図であり、図2は、塗布現像処理装置1の正面図であり、図3は、塗布現像処理装置1の背面図である。

【0025】

塗布現像処理装置1は、図1に示すように例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理装置1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりする搬入出部としてのカセットステーション2と、ウェハWを検査する検査部としての検査ステーション3と、塗布現像工程の中で枚葉式に所定の処理を施す各種処理ユニットを多段配置してなる処理部としての処理ステーション4と、この処理ステーション4に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部5とを一体に接続した構成を有している。

【0026】

カセットステーション2では、カセット載置台6上の所定の位置に、複数、例えば5つのカセットCをX方向（図1中の上下方向）に沿って一列に載置できる。カセットステーション2には、搬送路7上をX方向に向かって移動可能なウェハ搬送体8が設けられている。ウェハ搬送体8は、上下方向にも移動可能であり、カセットC内に上下方向に配列されたウェハWに対して選択的にアクセスできる。ウェハ搬送体8は、鉛直方向の軸周りの θ 方向に回転可能であり、後述する検査ステーション3側の受け渡し部10に対してもアクセスできる。

【0027】

カセットステーション2に隣接する検査ステーション3は、例えば複数の検査ユニットが多段に配置された検査ユニット群Kを備えている。検査ステーション3は、カセットステーション2との間でウェハWを受け渡しするための受け渡し部10を備えている。この受け渡し部10には、例えばウェハWを載置する載置部10aが設けられている。検査ステーション3には、例えばX方向に延伸する搬送路11上を移動するウェハ搬送装置12が設けられている。ウェハ搬送装置12は、例えば上下方向に移動可能でかつ θ 方向にも回転自在であり、検査ユニット群K内の後述する各検査ユニット、受け渡し部10及び処理ステーション4の第3の処理ユニット群G3内の後述する各処理ユニットに対してアクセスできる。

【0028】

検査ユニット群Kには、例えば図2に示すようにウェハW上に形成された膜の厚みやパターンの線幅を測定する膜厚・線幅検査ユニット20、ウェハ表面上のマクロ欠陥を検出するマクロ欠陥検査ユニット21及び露光の重ね合わせのずれを検出する重ね合わせ検査ユニット22が下から順に3段に重ねられている。

【0029】

検査ステーション3に隣接する処理ステーション4は、図1に示すように複数の処理ユニットが多段に配置された、例えば5つの処理ユニット群G1～G5を備えている。処理

ステーション 4 の X 方向負方向（図 1 中の下方向）側には、検査ステーション 3 側から第 1 の処理ユニット群 G 1、第 2 の処理ユニット群 G 2 が順に配置されている。処理ステーション 4 の X 方向正方向（図 1 中の上方向）側には、検査ステーション 3 側から第 3 の処理ユニット群 G 3、第 4 の処理ユニット群 G 4 及び第 5 の処理ユニット群 G 5 が順に配置されている。第 3 の処理ユニット群 G 3 と第 4 の処理ユニット群 G 4 の間には、第 1 の搬送ユニット 30 が設けられている。第 1 の搬送ユニット 30 は、第 1 の処理ユニット群 G 1、第 3 の処理ユニット群 G 3 及び第 4 の処理ユニット群 G 4 に対して選択的にアクセスしてウェハ W を搬送できる。第 4 の処理ユニット群 G 4 と第 5 の処理ユニット群 G 5 の間には、第 2 の搬送ユニット 31 が設けられている。第 2 の搬送ユニット 31 は、第 2 の処理ユニット群 G 2、第 4 の処理ユニット群 G 4 及び第 5 の処理ユニット群 G 5 に対して選択的にアクセスしてウェハ W を搬送できる。

【0030】

図 2 に示すように第 1 の処理ユニット群 G 1 には、ウェハ W に所定の液体を供給して処理を行う液処理ユニット、例えばウェハ W にレジスト液を塗布するレジスト塗布ユニット 40、41、42、露光処理時の光の反射を防止する反射防止膜を形成するボトムコーティングユニット 43、44 が下から順に 5 段に重ねられている。第 2 の処理ユニット群 G 2 には、液処理ユニット、例えばウェハ W を現像する現像処理ユニット 50～54 が下から順に 5 段に重ねられている。また、第 1 の処理ユニット群 G 1 及び第 2 の処理ユニット群 G 2 の最下段には、各処理ユニット群 G 1 及び G 2 内の前記液処理ユニットに各種処理液を供給するためのケミカル室 60、61 がそれぞれ設けられている。

【0031】

例えば図 3 に示すように第 3 の処理ユニット群 G 3 には、温調ユニット 70、ウェハ W の受け渡しを行うためのトランジションユニット 71、精度の高い温度管理下でウェハ W を加熱処理する高精度温調ユニット 72～74 及びウェハ W を高温で加熱処理する高温加熱処理ユニット 75～78 が下から順に 9 段に重ねられている。

【0032】

第 4 の処理ユニット群 G 4 では、例えば高精度温調ユニット 80、レジスト塗布処理後のウェハ W を加熱処理するプリベーキングユニット 81～84 及び現像処理後のウェハ W を加熱処理するポストベーキングユニット 85～89 が下から順に 10 段に重ねられている。

【0033】

第 5 の処理ユニット群 G 5 では、ウェハ W を熱処理する複数の熱処理ユニット、例えば高精度温調ユニット 90～93、露光後のウェハ W を加熱処理するポストエクスポージャーベーキングユニット 94～99 が下から順に 10 段に重ねられている。

【0034】

図 1 に示すように第 1 の搬送ユニット 30 の X 方向正方向側には、複数の処理ユニットが配置されており、例えば図 3 に示すようにウェハ W を疎水化処理するためのアドヒージョンユニット 100、101、ウェハ W を加熱する加熱ユニット 102、103 が下から順に 4 段に重ねられている。図 1 に示すように第 2 の搬送ユニット 31 の X 方向正方向側には、例えばウェハ W のエッジ部のみを選択的に露光する周辺露光ユニット 104 が配置されている。

【0035】

インターフェイス部 5 には、例えば図 1 に示すように X 方向に向けて延伸する搬送路 110 上を移動するウェハ搬送体 111 と、バッファカセット 112 が設けられている。ウェハ搬送体 111 は、Z 方向に移動可能でかつ θ 方向にも回転可能であり、インターフェイス部 5 に隣接した図示しない露光装置と、バッファカセット 112 及び第 5 の処理ユニット群 G 5 に対してアクセスしてウェハ W を搬送できる。

【0036】

以上のように構成された塗布現像処理装置 1 の制御は、例えば図 1 及び図 2 に示すようにカセットステーション 2 の側部に備えられた制御部としてのコントロールユニット 12

0によって行われている。コントロールユニット120には、制御プログラムPが記憶されており、コントロールユニット120は、制御プログラムPに従って、塗布現像処理装置1内の処理ユニット、検査ユニットや搬送ユニットの動作を制御して、塗布現像処理装置1におけるウェハ処理のプロセスを制御できる。制御プログラムPは、例えば図4に示すようにカセットステーション2のウェハWを検査ステーション3を通過して処理ステーション4に搬送し、処理ステーション4及び露光装置で処理を実行した後、検査ステーション3を通過してカセットステーション2に戻すウェハWの処理フローF₁と、カセットステーション2のウェハWを検査ステーション3に搬送し、所定の検査を実行した後、カセットステーション2に戻すウェハWの検査フローF₂とを独立に実行できるように設定されている。

【0037】

次に、以上のように構成された塗布現像処理装置1の作用について説明する。まず、塗布現像処理装置1の立ち上げ時には、例えばコントロールユニット120によって、制御プログラムPの処理フローF₁と検査フローF₂がそれぞれ実行される。例えば評価用のウェハWが収容されたカセットCがカセット載置台6に載置されると、当該評価用のウェハWがウェハ搬送体7によって受け渡し部10に受け渡され、受け渡し部10からウェハ搬送装置12によって各検査ユニット20～22に搬送され、各検査ユニット20～22で検査が終了すると、ウェハ搬送装置12、受け渡し部10及びウェハ搬送体8を介してカセットCに戻される。例えば評価用のウェハWに対する各検査ユニット20～22における測定値を評価することによって検査ユニット20～22の評価作業が行われる。また、例えば処理用のウェハWが収容されたカセットCがカセット載置台6上に載置されると、当該処理用のウェハWがウェハ搬送体8、受け渡し部10及びウェハ搬送装置12を介して処理ステーション4に搬送され、調整の対象となる所定の処理ユニットにおける処理が施された後、再びウェハ搬送装置12、受け渡し部10及びウェハ搬送体8を介してカセットCに戻される。例えばカセットCに戻されたウェハWの処理状態に基づいて各処理ユニットの設定を調整することによって各処理ユニットの調整作業が行われる。

【0038】

次に、塗布現像処理装置1の立ち上げ作業が終了し、塗布現像処理装置1において実際にウェハWが処理される際の塗布現像処理装置1の作用について説明する。この実施の形態では、例えば図1に示すようにカセット載置台6上にカセットC₁、C₂、C₃が載置されており、カセットC₁には、ロットR₁を構成する複数枚のウェハW₁が収容され、カセットC₂には、ロットR₂を構成する複数枚のウェハW₂が収容され、カセットC₃には、ロットR₃を構成する複数枚のウェハW₃が収容されている場合を例にとって説明する。図5は、処理フローF₁と検査フローF₂の実行タイミングを示す説明図である。

【0039】

まず、塗布現像処理装置1が稼動すると、例えばコントロールユニット120によって制御プログラムPの処理フローF₁と検査フローF₂が共に実行可能状態になる。ロットR₁に対する処理フローF₁の実行により、カセット載置台6上のカセットC₁内の複数枚のウェハW₁が、ウェハ搬送体8によって一枚ずつ順に受け渡し部10に受け渡され、ウェハ搬送装置12によって処理ステーション4の第3の処理ユニット群G₃に属する温調ユニット70に搬送される。処理ステーション4内において、各ウェハW₁に対して、温調ユニット70による温調処理、ボトムコーティングユニット43による反射防止膜の形成処理、加熱ユニット102による加熱処理、高温度熱処理ユニット75による高温加熱処理、高精度温調ユニット80による温度調整、レジスト塗布ユニット40によるレジスト塗布処理、プリベーキングユニット81によるプリベーキング処理、周辺露光ユニット104による周辺露光処理及び高精度温調ユニット93による温度調整が順次行われる。その後、各ウェハW₁は、ウェハ搬送体111によって順次インターフェイス部5を介して露光装置に搬送され、露光処理の終了後再びインターフェイス部5を介して処理ステーション4内に戻される。

【0040】

その後、各ウェハ W_1 は、ポストエクスポージャーベーキングユニット94による加熱処理、高精度温調ユニット91による温度調節、現像処理ユニット50による現像処理、ポストベーキングユニット85による加熱処理、高精度温調ユニット72による冷却処理が順次行われ、トランジションユニット71からウェハ搬送装置12によって検査ステーション3の受け渡し部10に受け渡される。各ウェハ W_1 は、ウェハ搬送体8により受け渡し部10からカセット C_1 に戻される。

【0041】

カセット C_1 のロット R_1 に対する処理フロー F_1 が実行され、カセット C_1 内から総てのウェハ W_1 が取り出されると、図5に示すように引き続きカセット載置台6上のカセット C_2 のロット R_2 に対する処理フロー F_1 が実行され、複数枚の各ウェハ W_2 がカセット C_2 から取り出され、各ウェハ W_1 と同様の経路を通して処理が施される。さらにカセット C_2 内が空になると、カセット C_3 のロット R_3 に対して処理フロー F_1 が実行され、ウェハ W_3 も同様の経路を通して処理される。このように各ロット $R_1 \sim R_3$ に対して順次処理フロー F_1 が実行される。

【0042】

一方、処理フロー F_1 を終了したロット R_1 のウェハ W_1 がカセット C_1 に戻されると、検査フロー F_2 の実行により、ロット R_1 内から選択された数枚のウェハ W_1 が、一枚ずつウェハ搬送体8によって検査ステーション3の受け渡し部10に搬送される。このウェハ W_1 は、ウェハ搬送装置12によって例えば検査ユニット群Kの膜厚・線幅検査ユニット20、マクロ欠陥検査ユニット21、重ね合わせ検査ユニット22に順に搬入され、各検査ユニットにおいて所定の検査が施される。検査の終了したウェハ W_1 は、ウェハ搬送装置12によって受け渡し部10に受け渡され、受け渡し部10からウェハ搬送体8によってカセット C_1 に戻される。また、処理フロー F_1 を終了したカセット C_2 、 C_3 に戻されたロット R_2 、ロット R_3 に対しても同様に、検査フロー F_2 が実行される。

【0043】

次に、検査だけを行う目的で、図1に示すように装置外部からカセット載置台6上にカセット C_4 が載置された場合について説明する。例えばカセット C_4 には、他の処理装置で既に処理の終了したロット R_4 を構成する複数枚のウェハ W_4 が収容されている。図6は、かかる場合のフローチャートを示す。例えばロット R_1 に対する処理フロー F_1 の実行中に、ロット R_4 のカセット C_4 がカセット載置台6上に載置されると、その時点でロット R_4 に対する検査フロー F_2 の実行が開始された場合に、そのロット R_4 の実行期間が、塗布現像処理装置1で処理中のロット R_1 に対する次の検査フロー F_2 の実行期間と重なるか否かが、例えばコントロールユニット120において確認される。実行期間が重なる場合、ロット R_1 に対する検査フロー F_2 が先に実行され、このときロット R_4 はカセット載置台6上のカセット C_4 内で待機する。そして、図7に示すようにロット R_4 に対する検査フロー F_2 は、ロット R_1 に対する検査が終了してから実行される。一方、実行期間が重ならない場合には、直ちにロット R_4 に対する検査フロー F_2 が実行される。このように、塗布現像処理装置1内で処理されたロット R_1 の検査フロー F_2 は、外部からのロット R_4 よりも優先的に行われる。また、カセット C_4 がカセット載置台6上に載置された時に、ロット R_2 又はロット R_3 の処理フロー F_1 が実行中の場合も同様に、検査フロー F_2 の実行期間が重なる場合には、次に行われるロット R_2 又は R_3 の検査フロー F_2 がロット R_4 よりも優先的に行われ、ロット R_4 に対する検査フロー F_2 の実行期間とロット R_2 、 R_3 の実行期間とが重ならないように調整される。

【0044】

以上の実施の形態によれば、コントロールユニット120により制御プログラムPの処理フロー F_1 と検査フロー F_2 とを独立して実行できるので、例えば塗布現像処理装置1の立ち上げ作業時に、検査ステーション3の各検査ユニット20～22の評価作業と、処理ステーション4の各処理ユニットの調整作業とを同時期に行うことができる。それ故、立ち上げ作業の時間が短縮される。また、塗布現像処理装置1のカセットステーション2から直接各検査ユニット20～22にアクセスできるので、従来のように評価作業のため

の専用の評価ユニットが不要であり、当該評価ユニットに関する費用が削減できる。

【0045】

また、塗布現像処理装置1内で処理フローF₁が実行中であっても、検査ユニット20～22が空いている場合に、外部からのロットR₄に対して検査フローF₂を実行できるので、検査ユニット20～22の稼働率を向上することができる。また、塗布現像処理装置1内で処理フローF₁を行ったロットR₁～ロットR₃に対する検査フローF₂が、外部からのロットR₄よりも優先的に行われるようにしたので、外部のロットR₄の検査を行うようにしても塗布現像処理装置1内のウェハの処理効率を低下させることがない。

【0046】

上記実施の形態では、外部からカセット載置台6に搬入されたロットR₄に対する検査フローF₂よりも、塗布現像処理装置1内で処理されたロットR₁～R₃の検査フローF₂を優先的に進めていたが、外部からのロットR₄に対する検査フローF₂を優先させてもよい。図8は、かかる場合のフローチャートを示す。例えば外部からのカセットC₄がカセット載置台6上に載置されると、その時に他のロットに対する検査フローF₂が実行されているか否かが確認される。検査フローF₂が実行されている場合には、ロットR₄は、その実行中の検査フローF₂が終了するまでカセット載置台6上で待機し、その後ロットR₄の検査フローF₂が実行される。カセットC₄がカセット載置台6上に載置された時に、他のロットの検査フローF₂が実行されていない場合には、ロットR₄の検査フローF₂が直ちに実行される。ロットR₄に対する検査フローF₂の実行中に、塗布現像処理装置1内で処理フローF₁の終了した例えばロットR₁～R₃がカセットC₁～C₃に戻った場合、ロットR₄の検査フローF₂が終了するまでロットR₁～R₃はカセット載置台6上で待機する。ロットR₁～R₃の検査フローF₂は、ロットR₄の検査フローF₂の終了後に行われる。この例では、例えば所定の事情のあるロットR₄を、塗布現像処理装置1内のロットよりも優先的に検査することができる。

【0047】

なお、かかる外部のロットR₄に対する検査フローF₂を優先するモードと、塗布現像処理装置1内で処理されたロットR₁～R₃に対する検査フローF₂を優先するモードとがコントロールユニット120において切り換えられ可能になっていてもよい。かかる場合、必要に応じて外部のロットR₄と内部のロットR₁～R₃とのいずれかを優先させることができる。

【0048】

以上の実施の形態における処理フローF₁は、ウェハWをカセットステーション2から処理ステーション4に搬送し、その後処理ステーション4及び露光装置で処理を行った後、直接カセットステーション2に戻すものであったが、処理ステーション4及び露光装置で処理の終了したウェハWを、選択的に検査ステーション3で検査し、その後、カセットステーション2に戻すものであってもよい。かかる場合、例えば処理ステーション4及び露光装置における一連の処理が終了し、ウェハWが検査ステーション3を通る際に、検査ユニット20～22が空いている場合には、ウェハWは検査ユニット20～22で検査を行ってからカセットステーション2に戻され、検査ユニット20～22が空いていない場合には、そのままカセットステーション2に戻される。検査が行われなかったウェハWに対しては、カセットステーション2に戻された後、検査フロー2の実行により検査が行われる。この場合、検査ユニット20～22が空の状態にもかかわらず、ウェハWが検査ステーション3を通過してカセットステーション2に戻されることがなくなるので、検査ユニット20～22の稼働率を向上することができる。

【0049】

上述した検査フローF₂において、検査ユニット群Kで検査の行われる検査ユニット20～22は、例えば各ロット毎又は各ウェハ毎に任意に選択できてもよい。また、同じ検査ユニット20～22における、検査する位置や検査する範囲などの検査条件も、各ウェハ、各ロット毎に変更できてもよい。

【0050】

以上の実施の形態は、本発明の一例を示すものであり、本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。例えば、上記実施の形態における検査ステーション 3 における検査ユニットの種類や数は、任意に選択できる。また、上記実施の形態における塗布現像処理装置 1 では、カセットステーション 2 と処理ステーション 4 の間に検査ステーション 3 が設けられていたが、例えば処理ステーション 4 とインターフェイス部 5 との間に検査ステーション 3 が設けられていてもよい。上記実施の形態では、本発明を塗布現像処理装置 1 に適用していたが、本発明は、例えば洗浄装置、エッチング装置などの他の基板処理装置にも適用できる。また、上記実施の形態は、ウェハ W を処理する塗布現像処理装置であったが、本発明は、ウェハ以外の基板、例えば F P D（フラットパネルディスプレイ）基板、マスク基板、レクチル基板などの他の基板にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0 0 5 1】

本発明は、基板の検査部を有する基板処理装置の立ち上げ時間を短縮し、また検査部の稼働率を向上する際に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 5 2】

【図 1】本実施の形態における塗布現像処理装置の構成の概略を示す平面図である。

【図 2】図 1 の塗布現像処理装置の正面図である。

【図 3】図 1 の塗布現像処理装置の背面図である。

【図 4】塗布現像処理装置に設定される処理フローと検査フローを示す説明図である。

。

【図 5】処理フローと検査フローの実行タイミングを示す説明図である。

【図 6】外部から搬入したロットに対する検査フローを実行する場合のフローチャートである。

【図 7】外部から搬入したロットに対する検査フローの実行タイミングを示す説明図である。

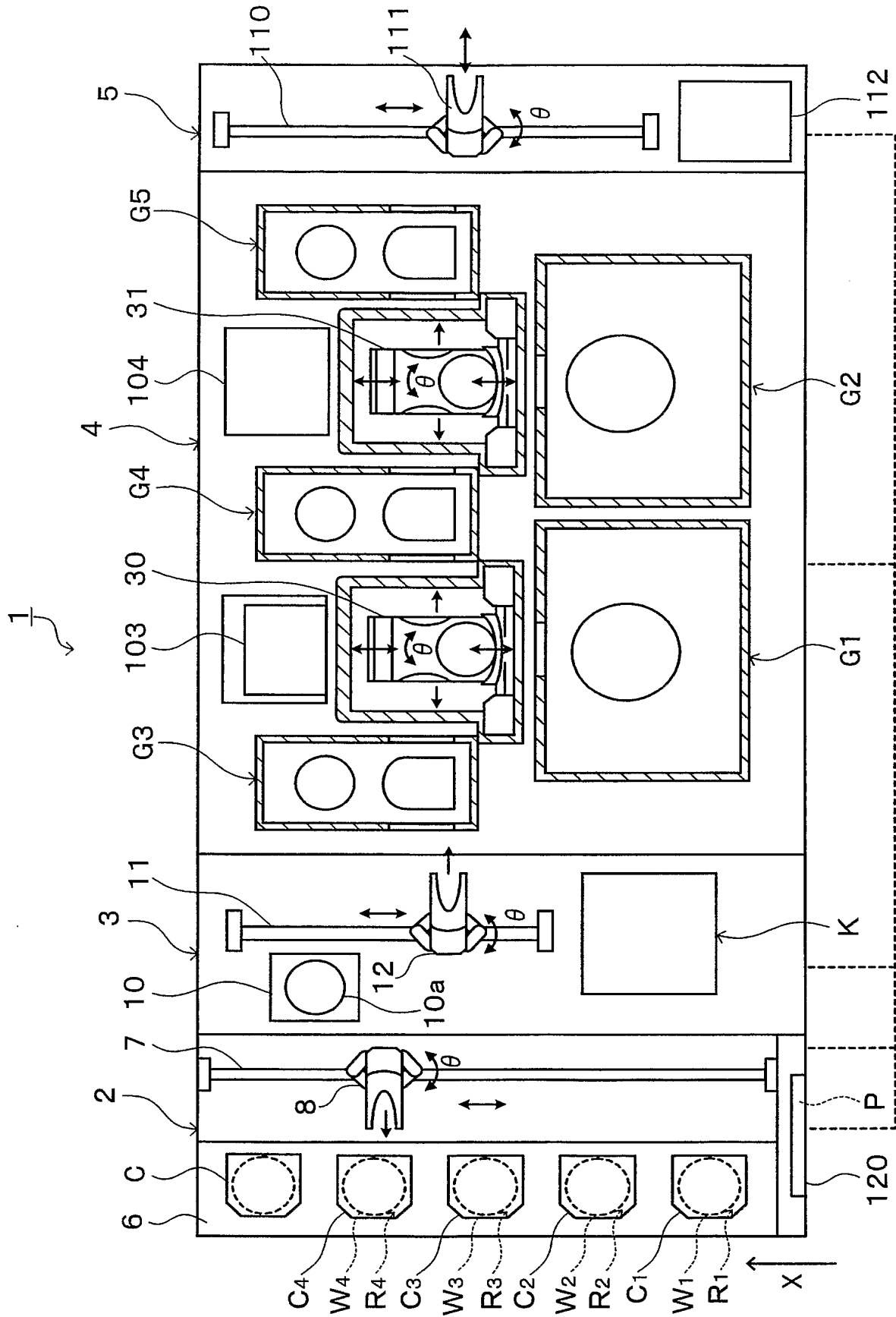
【図 8】外部から搬入したロットに対する検査フローを実行する場合のフローチャートである。

【符号の説明】

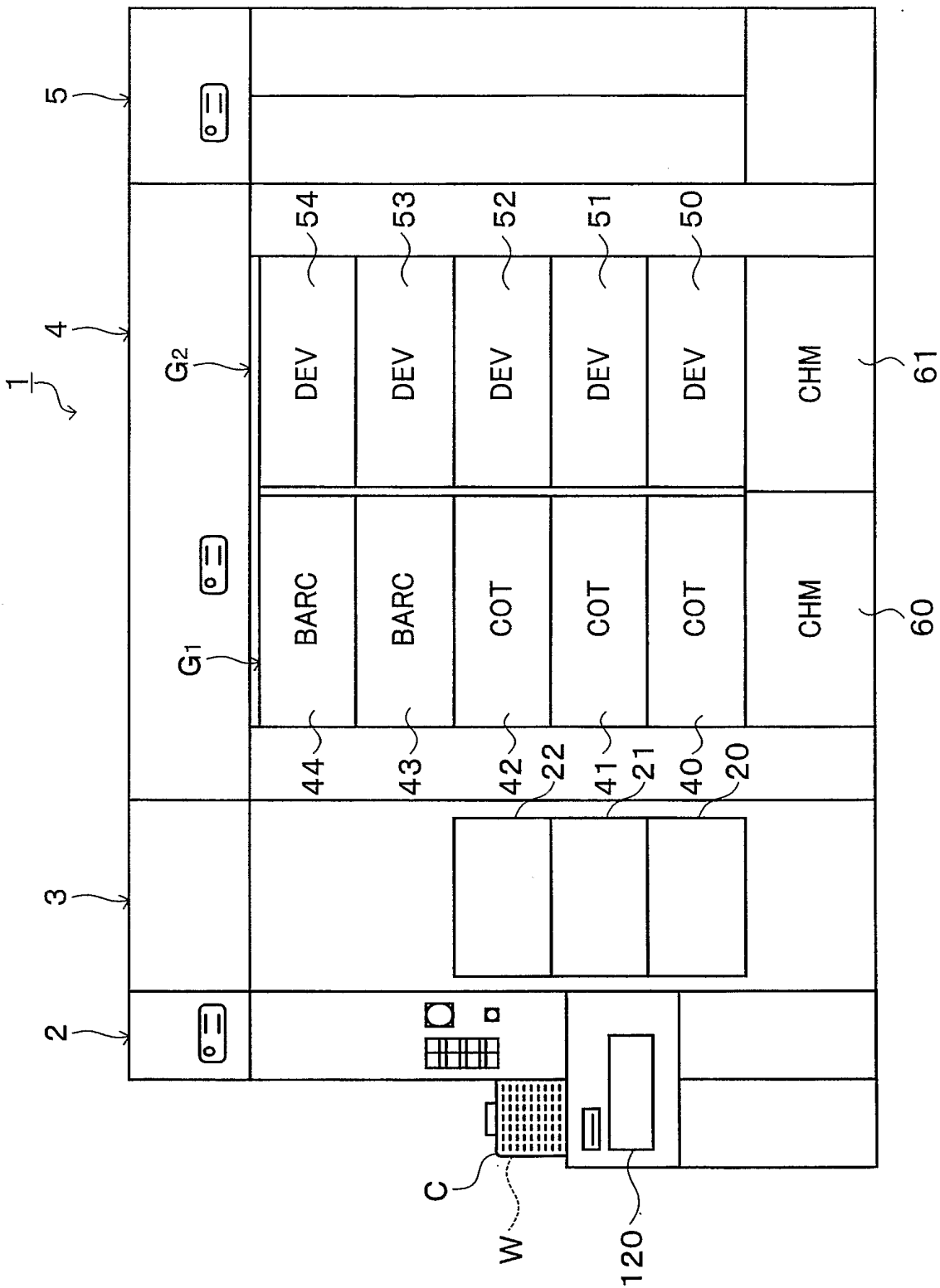
【0 0 5 3】

- 1 塗布現像処理装置
- 2 カセットステーション
- 3 検査ステーション
- 4 処理ステーション
- 2 0 ~ 2 2 検査ユニット
- 1 2 0 コントロールユニット
- F₁ 処理フロー
- F₂ 検査フロー
- C₁ ~ C₄ カセット
- R₁ ~ R₄ ロット
- W₁ ~ W₄ ウェハ

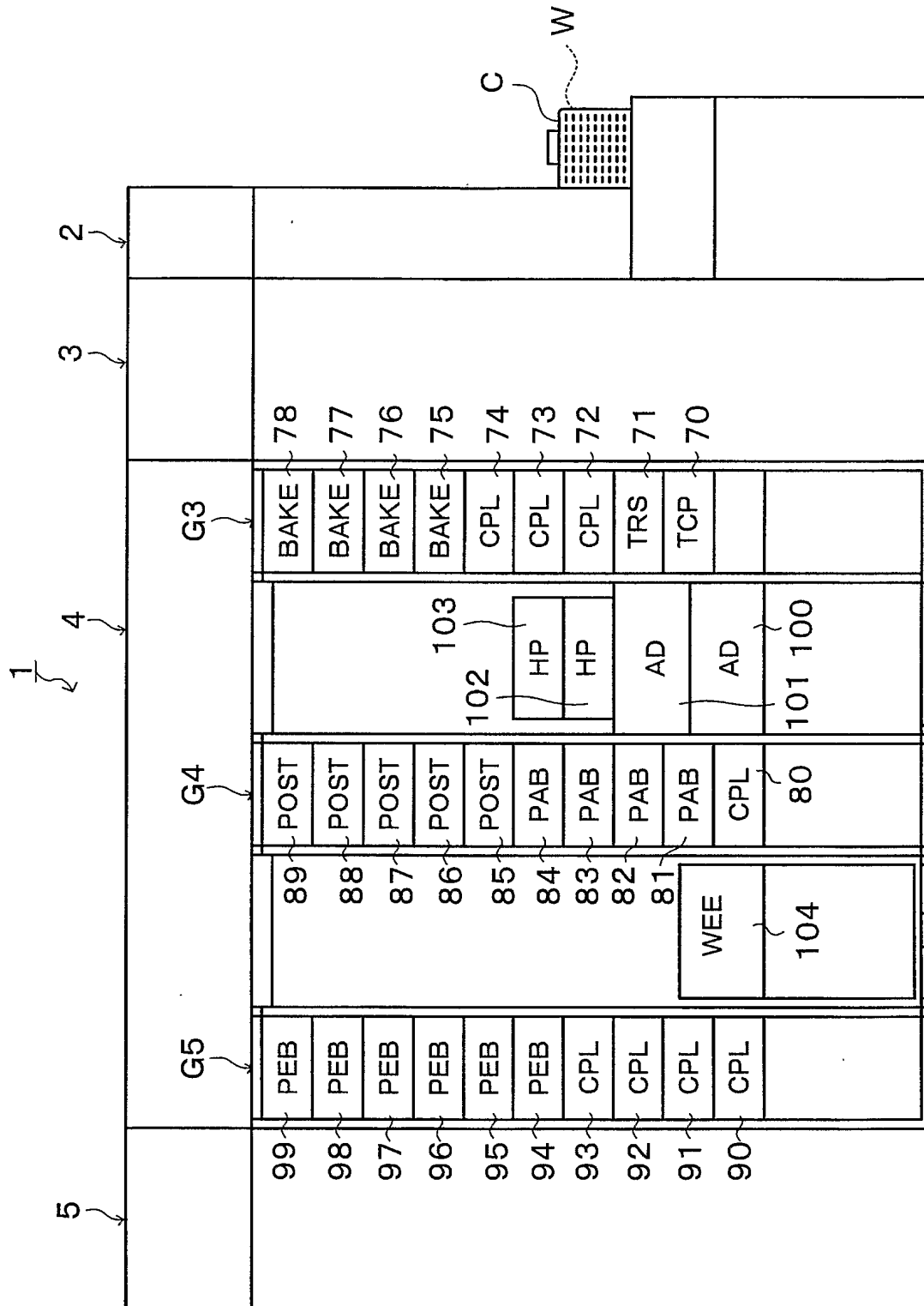
【書類名】 図面
【図 1】



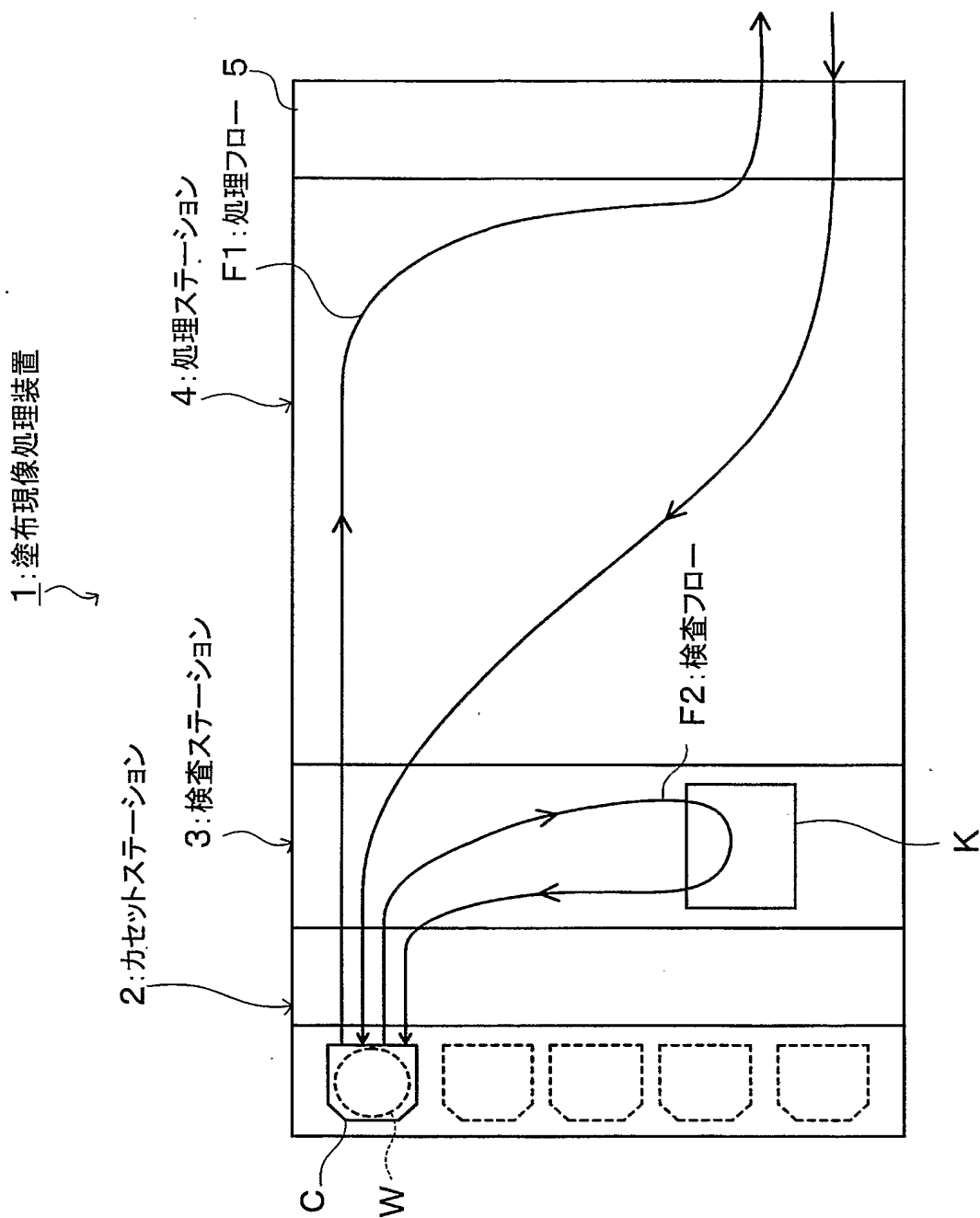
【図 2】



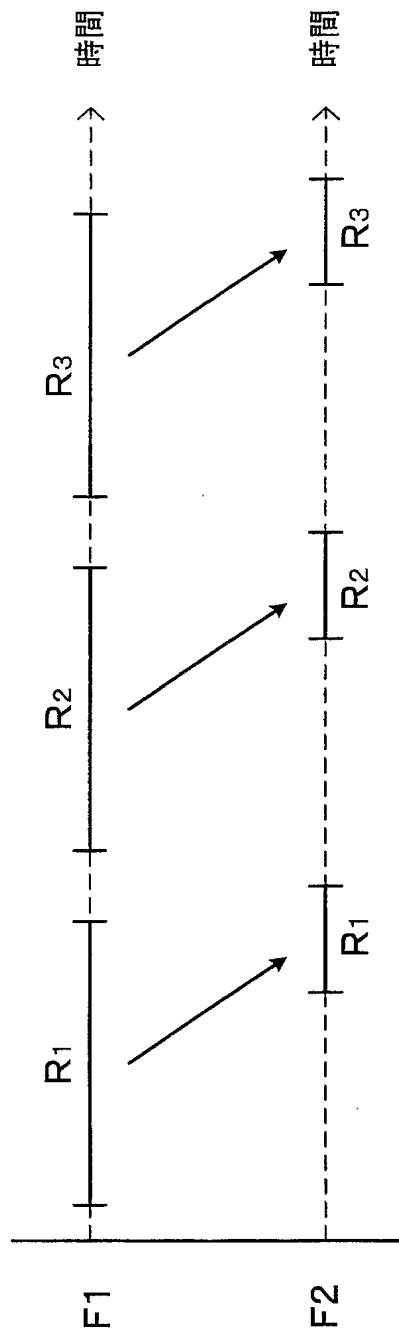
【図 3】



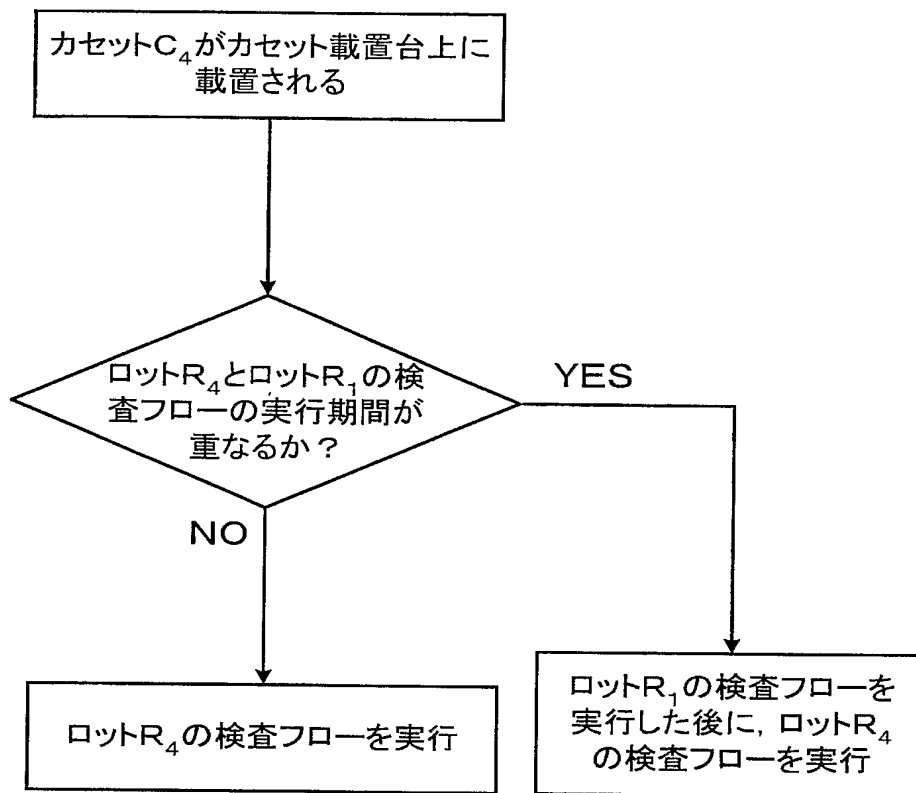
【図 4】



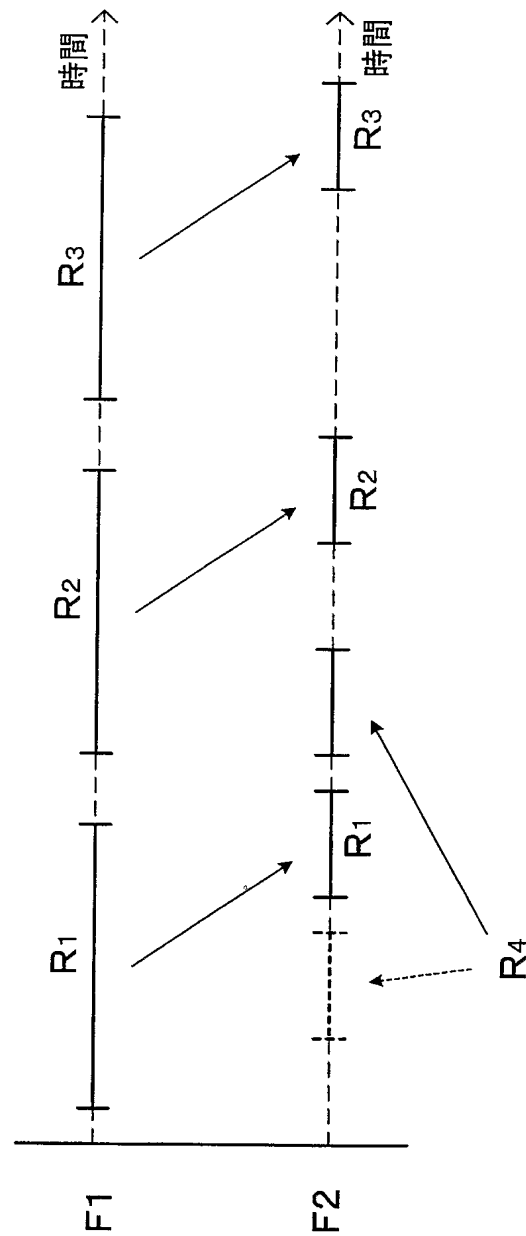
【図 5】



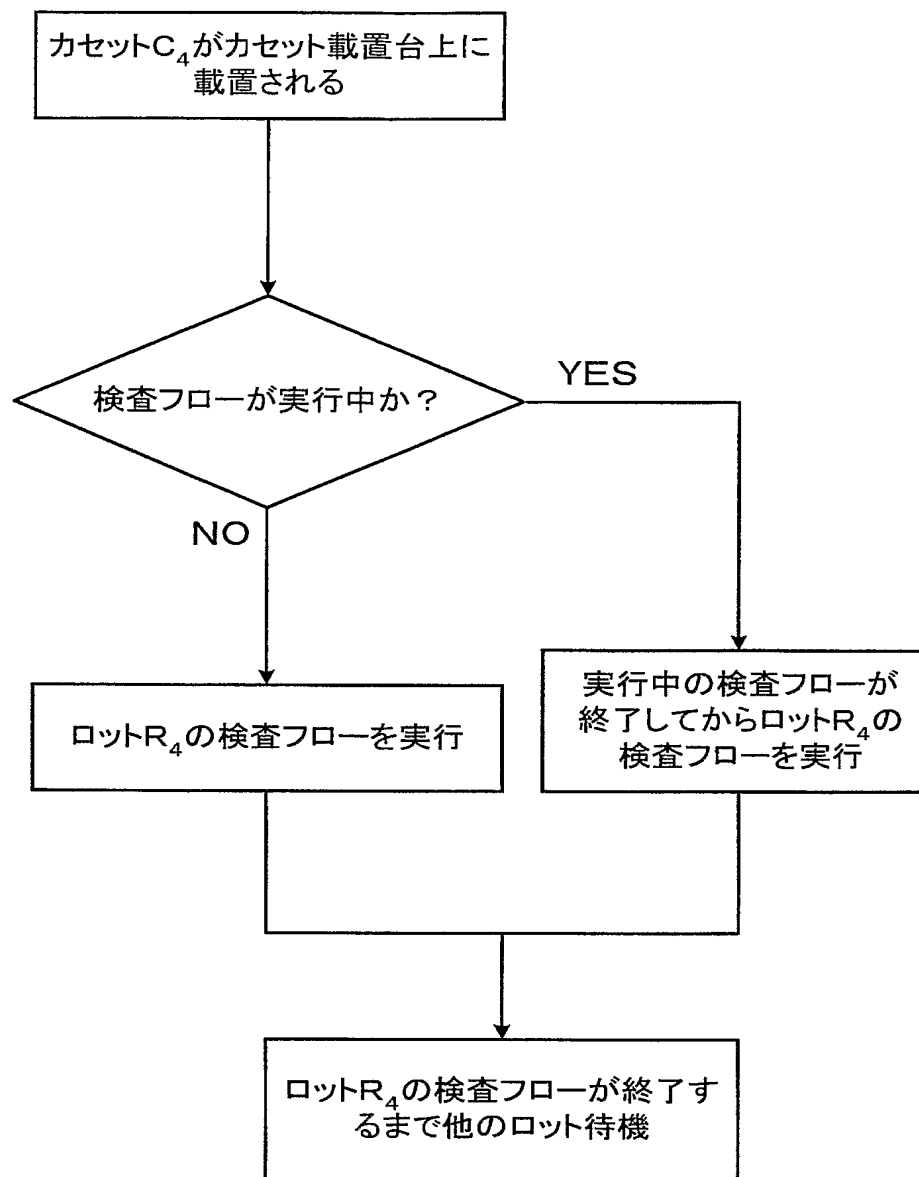
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検査部を備えた塗布現像処理装置において、立ち上げ時に要する時間を短縮しコストを低減し、さらに検査部の稼働率を向上する。

【解決手段】 塗布現像処理装置 1 の制御プログラムにおいて、ウェハ W をカセットステーション 2 から処理ステーション 4 に搬送して処理ステーション 4 及び露光装置において処理し、その後カセットステーション 2 に戻す処理フロー F₁ と、ウェハ W をカセットステーション 2 から検査ステーション 3 に搬送して検査し、その後カセットステーション 2 に戻す検査フロー F₂ とを独立して実行できるように設定する。立ち上げ時に、検査フロー F₂ と処理フロー F₁ を実行し、同時期に検査ステーション 3 の検査ユニットの評価作業と処理ステーション 4 の処理ユニットの調整作業を行うことができる。検査ステーション 3 が空の時に外部からカセットステーション 2 にウェハ W を搬入し検査を行うことができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 4 1 0 1 0 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号

氏 名

東京エレクトロン株式会社